



**Nr. 787**

Fakultät 2 (5 Exemplare)  
Institute der Fakultät 2  
Geschäftsstelle des Präsidiums (20 Ex)

Aushang

Universitäts-  
Bibliothek  
Braunschweig

Herausgegeben vom  
Präsidenten der  
Technische Universität  
Braunschweig

Inhaltliche Zuständigkeit und  
Organisation: Geschäftsbereich 1

Redaktion und Veröffentlichung:  
Geschäftsstelle des Präsidiums

Pockelsstraße 14  
38106 Braunschweig  
Tel. +49 (0) 531 391-4101  
Fax +49 (0) 531 391-4300

Datum: 15.09.2011

**Besondere Prüfungsordnung für den Studiengang Biologie mit dem Abschluss "Bachelor of Science" an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät für Lebenswissenschaften**

Hiermit wird die vom Fakultätsrat der Fakultät für Lebenswissenschaften am 05.07.2011 beschlossene und vom Präsidenten am 12.09.2011 genehmigte Besondere Prüfungsordnung für den Studiengang Biologie mit dem Abschluss "Bachelor of Science" an der Technischen Universität Braunschweig hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Änderung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung am 16.09.2011 in Kraft.

DH 7 300



Der Fakultätsrat der Fakultät Lebenswissenschaften hat am 05.07.2011 in Ergänzung zum Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Technischen Universität Braunschweig folgenden Besonderen Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Biologie mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ beschlossen.

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Biologie mit dem Abschluss „Bachelor of Science“**

- § 1 Hochschulgrad
- § 2 Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums
- § 3 Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfungen
- § 4 Art und Umfang der Prüfungen
- § 5 An- und Abmeldungen von Prüfungen
- § 6 Wiederholung von Prüfungen
- § 7 Mentorenprogramm
- § 8 Besondere Bedingungen bei der Bachelor-Arbeit
- § 9 Auszeichnungen
- § 10 Anerkennung von extern erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen
- § 11 Nachteilsausgleich bei Studien- und Prüfungsleistungen
- § 12 In-Kraft-Treten

Anlage 1.1: Bachelor-Zeugnis

Anlage 1.2: Bachelor's Certificate

Anlage 2.1: Diploma Supplement (deutsch)

Anlage 2.2: Diploma Supplement (englisch)

Anlage 3a: Modulübersicht

Anlage 3b: Qualifikationsziele der Module

#### **Anmerkung:**

In einem so genannten „Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung“ sind die für alle Bachelor- und Master-Studiengänge der TU Braunschweig geltenden Regelungen enthalten.

## **Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Biologie mit dem Abschluss „Bachelor of Science“**

### **§ 1**

#### **Hochschulgrad**

Nachdem die zum Bestehen der Bachelor-Prüfung erforderlichen 180 Leistungspunkte erworben wurden, verleiht die Hochschule den Hochschulgrad „Bachelor of Science“ (abgekürzt: „B. Sc.“) im Fach Biologie. Darüber stellt die Hochschule eine Urkunde, ein Zeugnis sowie ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache gemäß des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für Bachelor- und Master-Studiengänge an der TU Braunschweig und den Anlagen 1.1-2.2 des Besonderen Teils der Prüfungsordnung aus.

### **§ 2**

#### **Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums**

- (1) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Bachelor-Arbeit sechs Semester (Regelstudienzeit). Das Lehrangebot ist so gestaltet, dass die Studierenden den Bachelor-Grad innerhalb der Regelstudienzeit erwerben können.
- (2) Das Bachelor-Studium gliedert sich in einen Pflichtteil, einen Wahlpflichtteil, in berufsqualifizierende Zusatzqualifikationen sowie eine abschließende wissenschaftliche Bachelor-Arbeit. Der Pflichtteil umfasst 117, der Wahlpflichtteil 41, der Zusatzqualifikationsbereich 10 und die Bachelor-Arbeit 12 Leistungspunkte. Nähere Erläuterungen dazu sind der Studienordnung zu entnehmen.
- (3) Das Studium gliedert sich in Module. Es umfasst insgesamt Module im Umfang von 168 Leistungspunkten, denen bestimmte Studienleistungen und Prüfungen zugeordnet sind (Anlage 3a der Prüfungsordnung) sowie das Modul der Abschlussarbeit mit einem Wert von 12 Leistungspunkten. Die Prüfungsanforderungen ergeben sich aus der Anlage 3b der Prüfungsordnung.
- (4) Der erfolgreiche Abschluss eines Moduls setzt voraus, dass der Prüfling die zu dem Modul gehörenden Studien- und Prüfungsleistungen nach Anlage 3a der Prüfungsordnung erfolgreich absolviert, damit die Qualifikationsziele nach Anlage 3b erreicht und die entsprechenden Leistungspunkte erworben werden.
- (5) Hinsichtlich der Praktika, Übungen, Seminare und Exkursionen besteht Anwesenheitspflicht. Fehlzeiten von bis zu 20 % müssen durch Attest oder Abmeldung mit einem einer Erkrankung äquivalenten Grund nachgewiesen werden. Bei Fehlzeiten von über 20 % muss die jeweilige Prüfungs- oder Studienleistung wiederholt werden.
- (6) Wahlpflichtmodule werden in der Regel nach der Belegungsreihenfolge eingebracht. Dabei gilt ein Modul als belegt, sobald am ersten Leistungsnachweis innerhalb des Moduls teilgenommen wurde. In zwei Fällen kann ein Modul aus dieser Belegungsreihenfolge gestrichen werden. Der Prüfungsausschuss kann weitere Ausnahmen zulassen.
- (7) Zu den Zusatzqualifikationen (Professionalisierungsbereich) gehören die drei Bereiche  
I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs,  
II. Wissenschaftskulturen und  
III. Handlungsorientierte Angebote (s. Anlage 4 der Prüfungsordnung).  
Die Zusatzqualifikationen sind in ein Pflichtmodul (ZQ 01, 4 LP) und ein Wahlmodul (ZQ 02, 6 LP) aufgeteilt (siehe Anlagen 3a und 3b der Prüfungsordnung). Im Wahlmodul können Veranstaltungen aus dem Pool-Modell der TU Braunschweig gewählt werden.  
Zum Erhalt von Leistungspunkten ist ein Leistungsnachweis zu erbringen, der benotet oder nicht benotet sein kann. Falls eine Benotung vorliegt, geht diese nicht in die Berechnung der Endnote ein, kann aber auf Antrag im Diploma Supplement (Anlagen 2.1 und 2.2 der Prüfungsordnung) ausgewiesen werden.

- (8) Englisch-Sprachkurse müssen mit dem Niveau B2 eingebracht werden, alle anderen Sprachen mit mindestens A2.

### **§ 3**

#### **Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfungen**

- (1) Zu den Abschlussprüfungen der Module wird zugelassen, wer die in Anlage 3a aufgelisteten Studienleistungen (Prüfungsvorleistungen) erbracht hat.
- (2) Studierende, die nach dem zweiten Semester nicht mindestens 20 Leistungspunkte erworben haben, sind verpflichtet, an einem Beratungsgespräch teilzunehmen. Eine Zulassung zu weiteren Studien- und Prüfungsleistungen setzt den Nachweis der Teilnahme an dem Beratungsgespräch voraus.

### **§ 4**

#### **Art und Umfang der Prüfungen**

- (1) Ein Modul wird in der Regel durch eine Abschlussprüfung abgeschlossen. Die Prüfungsform ist den Studierenden rechtzeitig zu Beginn des Semesters mitzuteilen. Im Einzelfall – wegen Abwesenheit am Klausurtermin infolge eines Auslandsemesters, bei Krankheit oder zum Nachteilsausgleich gemäß § 11 – kann auf Antrag des Prüflings mit Einverständnis der Prüfenden der Prüfungsausschuss gestatten, dass die Klausur durch eine mündliche Prüfung ersetzt wird. Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Qualitätszielen der Module (Anlage 3b).
- (2) Bei der Festlegung der Bearbeitungsdauer ist die Anzahl der dem Modul zugeordneten Leistungspunkte zu berücksichtigen: Pro Leistungspunkt werden in den biologischen Modulen in der Regel 20 Minuten für schriftliche Abschlussprüfungen und 5 Minuten für mündliche Abschlussprüfungen angesetzt, wobei die Mindestdauer der mündlichen Abschlussprüfung 15 Minuten beträgt.
- (3) Als schriftliche Prüfungen sind auch Klausuren nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice) zulässig. Bei der Aufstellung der Prüfungsfragen und Antworten ist festzulegen, welche Antworten als zutreffend anerkannt werden.
- (3a) Die Prüfungsfragen und Antworten sind im Vorfeld von zwei Personen auf Fehler, Konsistenz des Inhalts und Angemessenheit zu überprüfen, wobei neben dem Prüfenden auch ein Beisitzer nach dem Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung beteiligt sein kann. Ergibt eine spätere Überprüfung, dass einzelne Prüfungsaufgaben offensichtlich fehlerhaft sind, gelten sie als nicht gestellt. Bei der Bewertung ist von einer verminderten Zahl der Prüfungsaufgaben auszugehen. Die Verminderung der Zahl der Prüfungsaufgaben darf sich nicht zum Nachteil eines Prüflings auswirken.
- (3b) Ein schriftlich nach dem Antwort-Wahl-Verfahren geprüftes Fach ist bestanden, wenn der Anteil der von dem Prüfling richtig beantworteten Fragen nicht mehr als 18 vom Hundert unter der durchschnittlichen Prüfungsleistung der Prüflinge des jeweiligen Prüfungstermins liegt oder wenn der Prüfling mindestens 50 vom Hundert der Fragen zutreffend beantwortet hat. Bei Wiederholungsklausuren gilt die durchschnittliche Prüfungsleistung der Prüflinge des ersten möglichen Klausurtermins.
- (3c) Die Leistungen der Prüfung nach dem Antwort-Wahl-Verfahren sind wie folgt zu bewerten: Hat der Prüfling die für das Bestehen der Prüfung nach Absatz 3b erforderliche Mindestzahl zutreffend beantworteter Prüfungsfragen erreicht, so lautet die Note
- |                |  |
|----------------|--|
| „sehr gut“     | wenn er mindestens 75 vom Hundert,                       |
| „gut“          | wenn er mindestens 50, aber weniger als 75 vom Hundert,  |
| „befriedigend“ | wenn er mindestens 25, aber weniger als 50 vom Hundert,  |
| „ausreichend“  | wenn er die Mindestzahl, aber weniger als 25 vom Hundert |
- der darüber hinaus gestellten Prüfungsfragen zutreffend beantwortet hat. Wenn abgestufte Noten (1,3; 1,7 etc.) vergeben werden, sind die entsprechend zu erreichenden Prozentzahlen zutreffend beantworteter Prüfungsfragen arithmetisch zu ermitteln. Hat der Prüfling die für das Bestehen der Prüfung erforderliche Mindestzahl zutreffend beantworteter Fragen nicht erreicht, lautet die Note „nicht ausreichend“.

## **§ 5**

### **An- und Abmeldungen von Prüfungen**

Die Zulassung zu den einzelnen Modulprüfungen ist im Online-Verfahren beim Prüfungsausschuss oder der von ihm beauftragten Stelle spätestens drei Werktage vor dem Prüfungstermin zu beantragen. Besteht keine Möglichkeit am Online-Verfahren teilzunehmen, muss eine schriftliche Anmeldung im Prüfungsamt zur gleichen Frist eingehen. In entsprechender Form ist der Rücktritt von einer Prüfung im Sinne des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der TU Braunschweig zu erklären.

## **§ 6**

### **Wiederholung von Prüfungen**

- (1) Abweichend vom Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung der TU Braunschweig erfolgt die Anmeldung zu einer Wiederholungs-Prüfung nach Nichtbestehen einer angemeldeten Modulabschlussprüfung nicht automatisch, sondern vom Studierenden selbst und muss nicht zum nächstmöglichen Prüfungstermin erfolgen.
- (2) Die Wiederholung bestandener Prüfungsleistungen ist abweichend von dem Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung der TU Braunschweig nur zum nächstmöglichen Prüfungstermin möglich. Eine spätere Wiederholung ist nicht zulässig, es sei denn die oder der Studierende hat die Verzögerung nicht zu vertreten.
- (3) Für die An- und Abmeldung der Prüfung gilt § 5.

## **§ 7**

### **Mentorenprogramm**

Die Mentoren sind Ansprechpartner in Bezug auf fachliche und persönliche Fragen. Sie kümmern sich zu Beginn des Studiums insbesondere um die Erstsemester-Studierenden und führen pro Semester ein Treffen mit allen drei Jahrgängen durch, um auch den Informationsaustausch unter den Studierenden zu fördern.

## **§ 8**

### **Besondere Bedingungen bei der Bachelor-Arbeit**

- (1) Die Bachelor-Arbeit wird in der Regel im 6. Semester durchgeführt.
- (2) Das Thema der Bachelor-Arbeit muss eine biologische Fragestellung im weiteren Sinne beinhalten.
- (3) Die Bachelor-Arbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (4) Der Anmeldung zur Bachelor-Arbeit beim Prüfungsausschuss sind Nachweise über Studien- und Prüfungsleistungen mit mindestens 156 Leistungspunkten beizufügen, wobei die Studien- und Prüfungsleistungen aller Pflichtmodule erbracht sein müssen.
- (5) Der Bachelorarbeit ist eine Zusammenfassung in deutscher und/oder englischer Sprache beizufügen.
- (6) Die Abgabe der Bachelorarbeit darf frühestens 4 Wochen nach ihrer Anmeldung, d.h. Einreichung des Anmeldeformulars, im Prüfungsamt erfolgen.
- (7) Die Bachelor-Arbeit soll in der Regel im Rahmen des Arbeitsgruppenseminars präsentiert werden.
- (8) Bei der Berechnung des Notendurchschnitts und der Gesamtnote geht die Bachelor-Arbeit mit doppelter Gewichtung ein (2x 12 Punkte).

## **§ 9** **Auszeichnungen**

Es wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ verliehen, wenn die Gesamtnote 1,2 oder besser ist. Das Prädikat ist als Gesamtnote im Zeugnis anzugeben.

## **§ 10** **Anerkennung von extern erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen**

- (1) Studien- und Prüfungsleistungen werden gemäß des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung anerkannt. Studien- und Prüfungsleistungen, die im Sinne des Niedersächsischen Hochschulgesetzes an einer Hochschule eines Vertragsstaates des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich in der europäischen Region vom 11. April 1997 (BGBl. 2007 II S. 712) erbracht wurden, werden anerkannt, wenn keine wesentlichen Unterschiede zu den nach dieser Prüfungsordnung zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen bestehen. Keine wesentlichen Unterschiede bestehen, sofern mindestens 2/3 der jeweils extern erbrachten Leistung der an der TU Braunschweig vergleichbaren Leistung entspricht. Maximal kann die Gesamtzahl der insgesamt erbrachten Leistungspunkte anerkannt werden.
- (2) Studien- und Prüfungsleistungen, die in anderen Studiengängen erworben wurden, werden vom Prüfungsausschuss nach Maßgabe der Gleichwertigkeit anerkannt.
- (3) Prüfungsleistungen für die keine Note vorliegt und nur der Passus „bestanden“ vergeben wurde, können bei vergleichbaren Notensystemen unbenotet für maximal 30 Leistungspunkte anerkannt werden.
- (4) Die Studierenden sind angehalten, dem Prüfungsausschuss vor Antritt eines Auslandsaufenthaltes ein Learning Agreement vorzulegen, sofern sie die Anerkennung der an der ausländischen Hochschule erbrachten Leistungen beabsichtigen.
- (5) Ergänzend zu dem Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Technischen Universität Braunschweig gilt für die Beantragung der Anrechnung von Prüfungs- und Studienleistungen, die während einer Beurlaubung an einer anderen Hochschule erbracht wurden, Folgendes:  
Der Antrag auf Anrechnung ist rechtzeitig vor der Fortsetzung des Studiums an der Technischen Universität Braunschweig zu stellen, und zwar für ein Weiterstudium in einem Wintersemester bis zum 31. Juli und für ein Weiterstudium in einem Sommersemester bis zum 15. Februar. Falls die Bescheinigung der externen Hochschule zu dem Zeitpunkt noch nicht vorliegt, ist dieses in dem Antrag zu vermerken. Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag Ausnahmen von Satz 2 genehmigen. Dies gilt insbesondere, wenn der oder die Studierende die Nichteinhaltung der Frist nicht zu vertreten hat.
- (6) Anerkannte Prüfungsleistungen werden im Zeugnis gesondert gekennzeichnet durch \*\* und folgenden Satz: „Die Leistungen wurden an [hier vollständiger Einrichtungsname] im Studiengang [hier Studiengangsbezeichnung] erbracht und als gleichwertig anerkannt.“

## **§ 11** **Nachteilsausgleich bei Studien- und Prüfungsleistungen**

- (1) Macht der Prüfling durch einen geeigneten Nachweis gegenüber dem Prüfungsausschuss glaubhaft, dass er wegen ständiger oder mehr als ein Semester andauernder Behinderung oder einer chronischen Krankheit nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, gestattet der Prüfungsausschuss die Erbringung gleichwertiger Studien- und/oder Prüfungsleistungen in einer bedarfsgerechten Form, ggf. auch innerhalb einer entsprechend verlängerten Bearbeitungszeit.

- (2) Ein Nachteilsausgleich nach Absatz 1 kann insbesondere in folgender Form gewährt werden: Verlängerung des Gesamtprüfungszeitraums, Verlängerung der Bearbeitungszeit (z. B. bei Klausuren, Haus- und Abschlussarbeiten), Unterbrechung durch individuelle Erholungspausen (z. B. bei Klausuren), Splitten einer Prüfungsleistung in Teilleistungen, Mitbestimmungsmöglichkeit bei der Festlegung von Prüfungsterminen, Ersatz von schriftlichen durch mündliche Leistungen oder praktische durch theoretische Leistungen und jeweils umgekehrt, Befreiung von evtl. gegebener Anwesenheitspflicht (durch kompensatorische Leistung), Zulassung von notwendigen Hilfsmitteln und Assistenzleistungen (z. B. Gebärdensprachdolmetscher) sowie Zurverfügungstellung von adaptierten (Prüfungs-) Unterlagen (z. B. Großschrift).

## **§ 12**

### **In-Kraft-Treten und Übergangsvorschriften**

Dieser Besondere Teil der Prüfungsordnung tritt nach seiner Genehmigung durch das Präsidium der Technischen Universität Braunschweig am Tag nach seiner hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Für Studierende, die sich zum Zeitpunkt des Inkrafttretens bereits im 2. oder höheren Semester befinden, gelten die neuen Bestimmungen mit folgenden Ausnahmen:

- a. Anlagen: Für Module und deren Wertigkeit (Anzahl der Leistungspunkte) gelten die bisherigen Regelungen. Abweichend hiervon können neue Module in den in Anlage 3a aufgeführten Bereich belegt und eingebracht werden.
- b. § 2 (2) und (7) gelten nicht, es gelten § 2 (2) und (6) der bisherigen Prüfungsordnung.
- c. § 8 (4) gilt nicht, es gilt § 8 (4) der bisherigen Prüfungsordnung.
- d. § 9 gilt nicht, das Prädikat „mit Auszeichnung“ wird verliehen, wenn die Gesamtnote 1,3 oder besser ist.



**Fakultät für Lebenswissenschaften  
der Technischen Universität Braunschweig**

**ZEUGNIS**

über die  
Bachelorprüfung

Frau  
**Heike Muster**

geboren am 01.01.1988 in Braunschweig

hat die Bachelorprüfung im Studiengang

**Biologie**

mit der Gesamtnote

**mit Auszeichnung (1,2)**

bestanden.

**Pflichtbereich Naturwissenschaften**

Moderne Aspekte der Biologie

Mathematik

Anorganische Chemie

Organische Chemie

Physikalische Chemie und Biochemie

Physik

**Biodiversität**

Grundlagen der Pflanzenbiologie

Grundlagen der Zoologie

**Genetik**

Grundlagen der Genetik

Methoden der Molekulargenetik

**Mikrobiologie**

Grundlagen der Mikrobiologie

**Molekularbiologie/Biochemie**

Biochemie

Grundlagen der Biochemie der Pflanzen

**Zellbiologie**

Grundlagen der tierischen Zellbiologie

Grundlagen der pflanzlichen Zellbiologie

**Prüfungs- und  
Studienleistungen**

**Leistungs-  
punkte**

**Note**

**Wahlbereich Biologie und Naturwissenschaften**

**Wahlbereich Zusatzqualifikationen <sup>a</sup>**

**Bachelorarbeit <sup>b</sup>**

Thema:

**Zusätzliche Studienleistungen <sup>c</sup>**

Braunschweig,

Dekan

Prüfungsausschussvorsitzender

Notenstufen: sehr gut ( $1,0 \leq d \leq 1,5$ ), gut ( $1,6 \leq d \leq 2,5$ ), befriedigend ( $2,6 \leq d \leq 3,5$ ), ausreichend ( $3,6 \leq d \leq 4,0$ ).  
Bei  $d \leq 1,2$  wird als Gesamtnote das Prädikat mit Auszeichnung vergeben. Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten.  
<sup>a</sup> Bei der Berechnung der Gesamtnote unberücksichtigt. <sup>b</sup> Die Note der Bachelorarbeit wird doppelt gewichtet.  
<sup>c</sup> Das Ergebnis der Zusatzprüfung und die erreichte Zahl der Leistungspunkte bleiben bei der Festsetzung der Gesamtnote unberücksichtigt.  
Leistungspunkte: Zum erfolgreichen Abschluss sind 180 Leistungspunkte erforderlich, ein Leistungspunkt entspricht einem Aufwand von 30 Stunden.

**Faculty of Life Sciences  
of the Technische Universität Braunschweig**

**CERTIFICATE**

Bachelor of Science

Mrs.  
**Heike Muster**

born on 01.01.1988 in Braunschweig

successfully completed the Bachelor degree in

**Biology**

with an overall grade of

**with honors (1,2)**

## **Transcript of Records**

**Credit Points   Grade**

### **Compulsory disciplines natural sciences**

Modern aspects of biology

Mathematics

Inorganic chemistry

Organic chemistry

Physical chemistry and biochemistry

Physics

### **Biodiversity**

Basics of plant biology: Biological diversity, floral morphology and tissue histology

General zoology and animal diversity

### **Genetics**

Fundamentals of genetics

Methods of molecular genetics

### **Microbiology**

### **Molecular biology/Biochemistry**

Biochemistry

### **Cell biology**

Fundamentals of animal cell biology

Cell biology of plants: Introduction

**Transcript of Records**

**Credit Points    Grade**

**Study focus biology and natural sciences**

**Study focus additional courses <sup>a</sup>**

**Bachelor thesis <sup>b</sup>**

Topic:

**Additional courses <sup>c</sup>**

Braunschweig,

Dean

Chairman of the Examination Board

Grading System: excellent ( $1,0 \leq d \leq 1,5$ ), good ( $1,6 \leq d \leq 2,5$ ), satisfactory ( $2,6 \leq d \leq 3,5$ ), sufficient ( $3,6 \leq d \leq 4,0$ ).  
In case  $d \leq 1,2$  the degree is granted with honors. The overall grade is the average of the student's grades weighted by the number of credits given for each course.

<sup>a</sup> Not considered in the calculation of the overall grade. <sup>b</sup> Grade will be double-weighted.

<sup>c</sup> The grade and credit points are not considered by the calculation of the overall grade.

Credit Points: 180 credit points are required in order to successfully obtain the degree. One credit point represents 30 hours of student workload.

# TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA zu Braunschweig

## Diploma Supplement

Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigelegt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

### 1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION

- 1.1 **Familienname**  
«Name»
- 1.2 **Vorname**  
«Vorname»
- 1.3 **Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland**  
«Geburtsdatum», «Geburtsort», Germany
- 1.4 **Matrikelnummer oder Code der/des Studierenden**  
«Matrikel»

### 2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

- 2.1 **Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)**  
Bachelor of Science, B. Sc.  
  
**Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)**  
entfällt
- 2.2 **Hauptstudienfach oder –fächer für die Qualifikation**  
Biologie
- 2.3 **Name der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat**  
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig  
  
**Status (Typ/Trägerschaft)**  
Universität/Staatliche Einrichtung
- 2.4 **Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat**  
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig  
  
**Status (Typ/Trägerschaft)**  
Universität/Staatliche Einrichtung
- 2.5 **Im Unterricht/in der Prüfung verwendete Sprache(n)**  
Deutsch, in einigen Fällen Englisch

Datum der Zertifizierung: «Prüfungsdatum»

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

### 3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION

- 3.1 Ebene der Qualifikation  
Bachelor-Studium  
erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss
- 3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)  
3 Jahre (inklusive schriftlicher Abschlussarbeit), 180 ECTS Punkte
- 3.3 Zugangsvoraussetzung(en)  
"Allgemeine Hochschulreife" oder äquivalente Hochschulzugangsberechtigung

### 4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

- 4.1 Studienform  
Vollzeitstudium
- 4.2 Anforderungen des Studiengangs/Qualifikationsprofil der Absolventin/des Absolventen

Gegenstand dieses Studiengangs sind alle Bereiche der Biologie. Alle Studierenden müssen Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen in Zellbiologie, Biodiversität (anhand pflanzlicher und tierischer Organismen), Biochemie, Molekularbiologie, Mikrobiologie und Genetik sowie in Chemie, Mathematik und Physik belegen. Jede/jeder Studierende muss berufsqualifizierende Zusatzqualifikationen erwerben (Professionalisierungsbereich). Darüber hinaus muss eine drei bis viermonatige Abschlussarbeit angefertigt werden.

Die Absolventinnen, die Absolventen

- sind in der Lage eine Berufstätigkeit als Biologin/Biologe auszuüben
- besitzen umfassende Grundkenntnisse und in mindestens einem Gebiet vertiefte Spezialkenntnisse der Biologie
- sind mit den Grundlagen der Laborsicherheit vertraut
- können elementare Labormethoden der Zellbiologie, Biochemie, Molekularbiologie, Mikrobiologie und Genetik selbstständig ausführen und experimentelle Daten analysieren
- sind in der Lage eine wissenschaftliche Publikation zu lesen und die darin beschriebenen Methoden in die eigene Laborarbeit zu transferieren
- verfügen über Grundkenntnisse in Chemie, Mathematik und Physik
- können analytisch denken, komplexe Zusammenhänge erkennen, vorhandene Problemlösungen einschätzen und eigene entwickeln
- sind in der Lage, ihre Ergebnisse angemessen darzustellen
- können erfolgreich auch in einer Gruppe arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen kommunizieren

Datum der Zertifizierung: «Prüfungsdatum»

---

Vorsitzender des Prüfungsausschusses



- 4.3 Einzelheiten zum Studiengang**  
siehe 4.2 und "Bachelorzeugnis"
- 4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten**  
sehr gut ( $1,0 \leq d \leq 1,5$ ), gut ( $1,6 \leq d \leq 2,5$ ), befriedigend ( $2,6 \leq d \leq 3,5$ ), ausreichend ( $3,6 \leq d \leq 4,0$ ).  
1,0 ist die beste Note, zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich.  
Bei  $d \leq 1,2$  wird als Gesamtnote das Prädikat "mit Auszeichnung" vergeben.  
Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten.  
Zum erfolgreichen Abschluss sind 180 Leistungspunkte erforderlich.  
Ein Leistungspunkt entspricht einem Aufwand von 30 Stunden.
- 4.5 Gesamtnote**  
"«notetext1» («notezahl1»)"

## 5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION

- 5.1 Zugang zu weiterführenden Studien**  
Dieser Abschluss berechtigt zur Aufnahme eines Master-Studiengangs.  
Evtl. Zulassungsregelungen dieser Studiengänge bleiben hiervon unberührt.
- 5.2 Beruflicher Status**  
entfällt

## 6. WEITERE ANGABEN

- 6.1 Weitere Angaben**  
entfällt
- 6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben**  
<http://www.tu-braunschweig.de/flw>

## 7. ZERTIFIZIERUNG

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

- "Bachelorurkunde" «BeschDat»
- "Bachelorzeugnis" «Pruefungsdatum»
- Übersetzung der "Bachelorurkunde" «BeschDat»
- Übersetzung des "Bachelorzeugnisses" «Pruefungsdatum»
- Transkript (siehe "Bachelorzeugnis")

Datum der Zertifizierung: «Pruefungsdatum»

---

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

## 8. ANGABEN ZUM NATIONALEN HOCHSCHULSYSTEM

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

## 8. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND<sup>1</sup>

### 8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.<sup>2</sup>

– **Universitäten**, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.

– **Fachhochschulen** konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.

– **Kunst- und Musikhochschulen** bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

### 8.2 Studiengänge und Abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte "lange" (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen.

Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (*Bachelor und Master*) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten sowie Studiengänge international kompatibler machen.

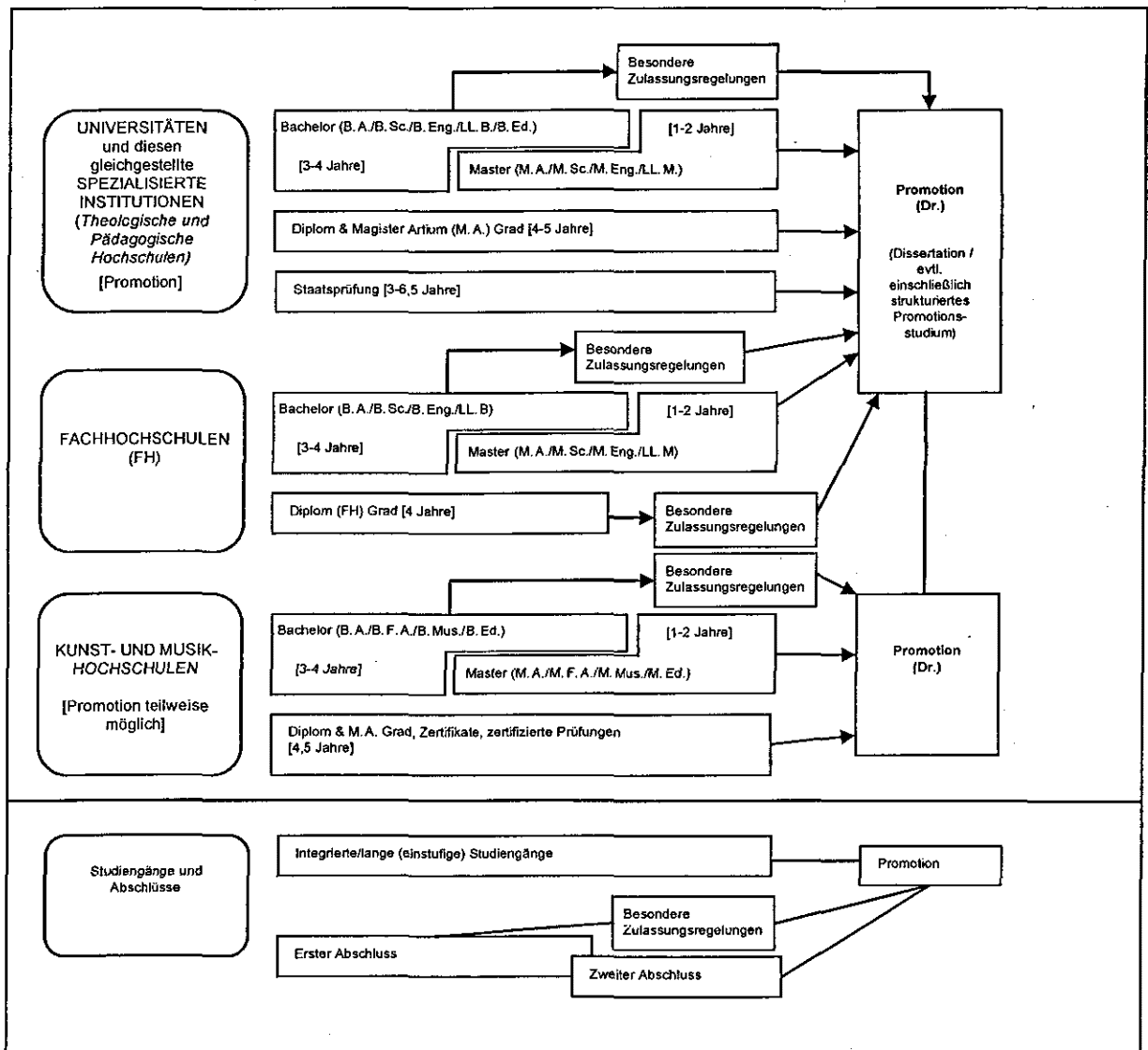
Die Abschlüsse des deutschen Hochschulsystems einschließlich ihrer Zuordnung zu den Qualifikationsstufen sowie die damit einhergehenden Qualifikationsziele und Kompetenzen der Absolventen sind im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse<sup>3</sup> beschrieben.

Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

### 8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.<sup>4</sup> Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätsiegel des Akkreditierungsrates zu führen.<sup>5</sup>

Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem



## 8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

### 8.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben. Zum Bachelorstudium gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>6</sup> Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.), Bachelor of Music (B.Mus.) oder Bachelor of Education (B.Ed.) ab.

### 8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge können nach den Profiltypen „anwendungsorientiert“ und „forschungsorientiert“ zu differenziert werden. Die Hochschulen legen das Profil fest.

Zum Masterstudium gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>7</sup>

Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.), Master of Music (M.Mus.) oder Master of Education (M.Ed.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge können andere Bezeichnungen erhalten (z. B. MBA).

### 8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

– Die Regelstudienzeit an *Universitäten* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische und pharmazeutische Studiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab. Dies gilt in einigen Ländern auch für Lehramtsstudiengänge. Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.

– Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen* (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.

– Das Studium an *Kunst- und Musikhochschulen* ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Masterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

## 8.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

### 8.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): "Sehr gut" (1), "Gut" (2), "Befriedigend" (3), "Ausreichend" (4), "Nicht ausreichend" (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note "Ausreichend" (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen.

Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil eine ECTS-Benotungsskala.

### 8.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen.

Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

### 8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennestr. 8, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; <http://www.kmk.org>; E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
- "Dokumentations- und Bildungsinformationsdienst" als deutscher Partner im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland (<http://www.kmk.org/dokumentation/zusammenarbeit-auf-europaeischer-ebene-im-eurydice-informationsnetz.html>); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Ahnstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; <http://www.hrk.de>; E-Mail: [post@hrk.de](mailto:post@hrk.de)
- "Hochschulkompass" der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. (<http://www.hochschulkompass.de>)

<sup>1</sup> Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 01.07.2010.

<sup>2</sup> Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.

<sup>3</sup> Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.04.2005)

<sup>4</sup> Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i. d. F. vom 04.02.2010).

<sup>5</sup> "Gesetz zur Errichtung einer Stiftung 'Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland'", in Kraft getreten am 26.02.05, GV. NRW. 2005, Nr. 5, S. 45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung "Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).

<sup>6</sup> Siehe Fußnote Nr. 5.

<sup>7</sup> Siehe Fußnote Nr. 5.

# TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA zu Braunschweig

## Diploma Supplement

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

### 1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

- 1.1 Family Name  
«Name»
- 1.2 First Name  
«Vorname»
- 1.3 Date, Place, Country of Birth  
«Geburtsdatum», «Geburtsort», Germany
- 1.4 Student ID Number or Code  
«Matrikel»

### 2. QUALIFICATION

- 2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)  
Bachelor of Science, B. Sc.  
  
Title Conferred (full, abbreviated; in original language)  
Not applicable
- 2.2 Main Field(s) of Study  
Biology
- 2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)  
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig  
  
Status (Type/Control)  
University/State Institution
- 2.4 Institution Administering Studies (in original language)  
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig  
  
Status (Type/Control)  
University/State Institution
- 2.5 Language(s) of Instruction/Examination  
German, in some cases English

Certification Date: «Prüfungsdatum»

Chairman Examination Committee

### 3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

- 3.1 Level  
Undergraduate
- 3.2 Official Length of Programme  
3 years full-time study (180 ECTS credits)
- 3.3 Access Requirements  
"Allgemeine Hochschulreife" (German entrance qualification for university education)  
or equivalent

### 4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

- 4.1 Mode of Study  
Full time
- 4.2 Programme Requirements/Qualification Profile of the Undergraduates

#### Programme Requirements

The programme develops students' knowledge of all aspects of biology. All students are required to pass obligatory and optional courses in cell biology, systems biology (in plants and animals), biochemistry, molecular biology, microbiology and genetics as well as courses in chemistry, mathematics and physics. In addition students are required to take courses that improve their professional skills (transdisciplinary courses). Furthermore, the students have to complete a final thesis of three to four months.

#### Graduates

- are able to work professionally in the field of biology
- possess a sound broadly based and a specialized knowledge of biology
- have specialized in one of the majors offered in the programme
- have been trained in laboratory safety issues
- are able to apply basic methods of cell biology, biochemistry, molecular biology, microbiology and genetics
- have the ability to process and analyze experimental data
- are acquainted with the current literature and how to read a scientific publication, especially with respect to transfer described methods in the literature into the laboratory
- have basic knowledge in chemistry, mathematics and physics
- think in analytical way, grasp relationships, elaborate relevant solutions and can evaluate approaches to problem solving
- can present the results of their projects in an adequate manner
- work in consensus oriented and cooperative manner and communicate effectively to different target groups

Certification Date: «Prüfungsdatum»

---

Chairman Examination Committee

- 4.3 Programme Details  
see 4.2 and "Bachelorzeugnis"

- 4.4 Grading Scheme  
excellent ( $1,0 \leq d \leq 1,5$ ), good ( $1,6 \leq d \leq 2,5$ ), satisfactory ( $2,6 \leq d \leq 3,5$ ), sufficient ( $3,6 \leq d \leq 4,0$ ).  
1,0 is the highest grade, the minimum passing grade is 4,0.  
In case  $d \leq 1,2$  the degree is granted "with honors".  
The overall grade is the average of the student's grades weighted by the number of credits given for each course.  
180 credit points are required in order to successfully obtain the degree.  
One credit point represents 30 hours of student workload.

- 4.5 Overall Classification (in original language)  
"«notetext1» («notezahl1»)"

## 5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

- 5.1 Access to Further Study  
Access to graduate programmes in accordance with further admission regulations.
- 5.2 Professional Status  
Not applicable

## 6. ADDITIONAL INFORMATION

- 6.1 Additional Information  
Not applicable
- 6.2 Further Information Sources  
<http://www.tu-braunschweig.de/flw>

## 7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

- "Bachelorurkunde" «BeschDat»
- "Bachelorzeugnis" «Pruefungsdatum»
- Translation of "Bachelorurkunde" «BeschDat»
- Translation of "Bachelorzeugnis" «Pruefungsdatum»
- Transcript of Records (see "Bachelorzeugnis")

Certification Date: «Pruefungsdatum»

---

Chairman Examination Committee

## 8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

## 8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM<sup>1</sup>

### 8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).<sup>2</sup>

– *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

– *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

– *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

### 8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

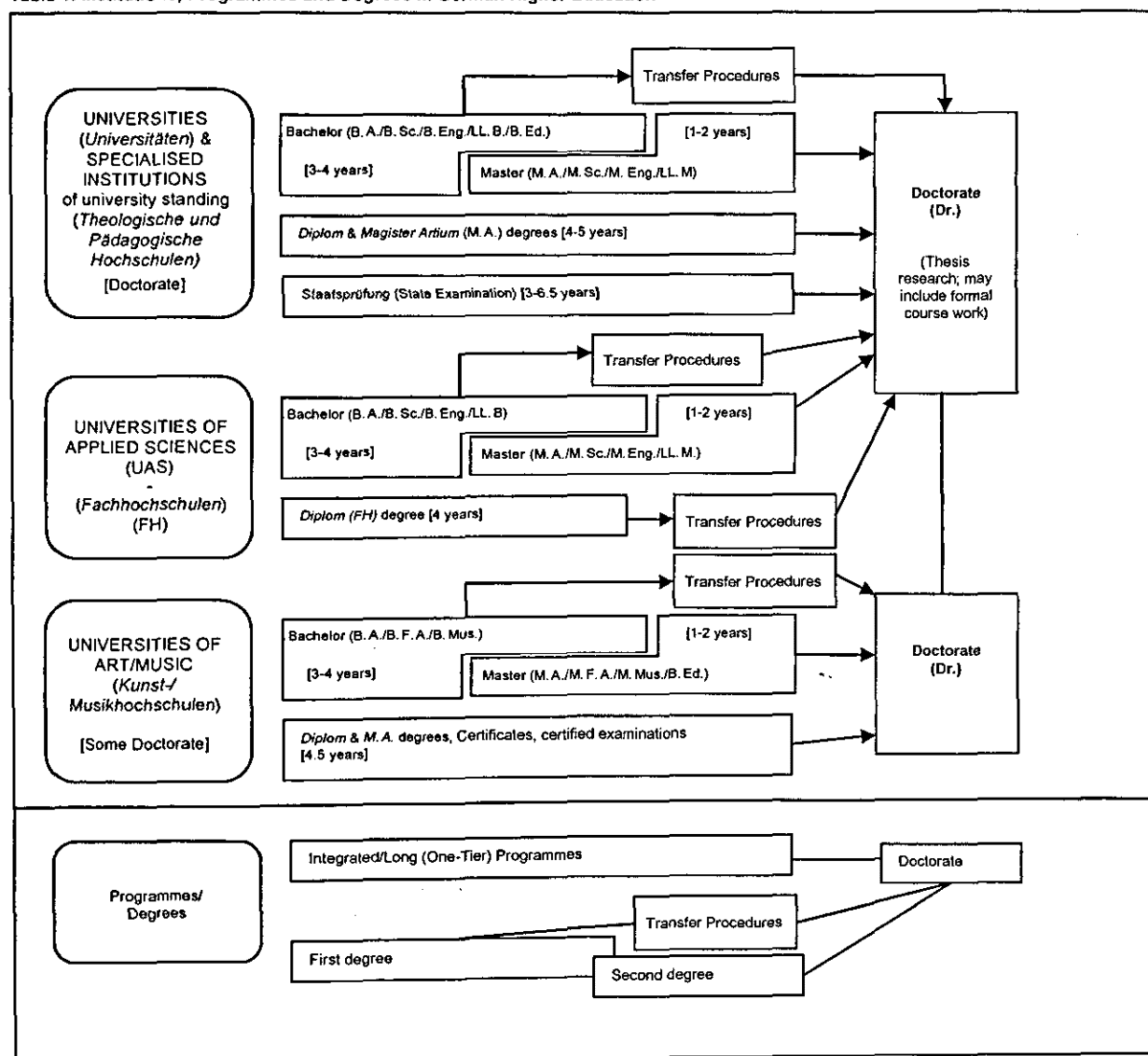
The German Qualification Framework for Higher Education Degrees<sup>3</sup> describes the degrees of the German Higher Education System. It contains the classifications and competencies of the graduates.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

### 8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).<sup>4</sup> In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.<sup>5</sup>

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education



#### 8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

##### 8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years. The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>5</sup>

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.) or Bachelor of Education (B.Ed.).

##### 8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>6</sup>

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

##### 8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specialisations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

– Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

– Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

– Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organisation, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

#### 8.5 Doctorate

Universities as well as specialised institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

#### 8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "Sehr Gut" (1) = Very Good; "Gut" (2) = Good; "Befriedigend" (3) = Satisfactory; "Ausreichend" (4) = Sufficient; "Nicht ausreichend" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "Ausreichend" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition institutions partly already use an ECTS grading scheme.

#### 8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen (UAS)* is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude. Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

#### 8.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Phone: +49(0)228/501-0
  - Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; <http://www.kmk.org>; E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
  - "Documentation and Educational Information Service" as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system (<http://www.kmk.org/dokumentation/zusammenarbeit-auf-europaeischer-ebene-im-eurydice-informationsnetz.html>); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)
  - Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference]; Alrstrasse 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Phone: +49(0)228/887-0; <http://www.hrk.de>; E-Mail: [post@hrk.de](mailto:post@hrk.de)
- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. (<http://www.higher-education-compass.de>)

<sup>1</sup> The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2010.

<sup>2</sup> *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the Länder. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

<sup>3</sup> German Qualification Framework for Higher Education Degrees (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany of 21.04.2005)

<sup>4</sup> Common structural guidelines of the Länder as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 04.02.2010).

<sup>5</sup> "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.02.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the Länder to the Foundation "Foundation: Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).

<sup>6</sup> See note No. 5.

<sup>7</sup> See note No. 5.



### Bereich Naturwissenschaften (NAT), Pflichtteil (54 LP)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme- Voraussetzung	LP <sup>1</sup>
NAT 00	Moderne Aspekte der Biologie (Pf) Einführung in die Grundlagen der Biologie	V		Modulprüfung schriftlich		6
NAT 01	Mathematik (Pf) Mathematik für Biologen Übung zur Vorlesung	V Ü	Übungsaufg.	Modulprüfung schriftlich		5
NAT 02	Anorganische Chemie (Pf) Allgemeine und anorganische Chemie  Anorganisch-chemisches Praktikum mit Seminar	V  P/S	 Protokolle	Modulprüfung schriftlich  *	  Praktikum: erfolgreiche Modulprüfung	12  * Modulnote = Praktikum + Modulprüfung
NAT 03	Organische Chemie (Pf) Organische Chemie  Organisch-chemisches Praktikum mit Seminar	V  P/S	 Protokolle	Modulprüfung schriftlich  *	  Praktikum: erfolgreiche Modulprüfung	14  * Modulnote = Praktikum + Modulprüfung
NAT 04	Physikalische Chemie und Biochemie (Pf) Physikalische Chemie f. BiologInnen, PharmazeutInnen, GeökologInnen und CuV Grundlagen der Biochemie Apparatives Praktikum: Physikalische Chemie für Biologen	V V P	  Protokolle	Modulprüfung  schriftlich		9
NAT 05	Physik (Pf) Physik für Biologen Übung - Physik für Biologen Physik-Praktikum	V Ü P	Kolloquium Protokolle	Modulprüfung schriftlich		8

### Bereich Biodiversität (BD), 17-22 LP

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme- Voraussetzung	LP <sup>1</sup>
<b>BD 01</b>	Grundlagen der Pflanzenbiologie (Pf) Blütenmorphologie und Systematik Pflanzenbiologie - Einführung in die funktionelle Morphologie Übung: Blütenmorphologie, Bestimmungsübungen und funktionelle Morphologie 3 Exkursionen	V V Ü E	Übungsaufg.	Modulprüfung schriftlich		7
<b>BD 02</b>	Grundlagen der Zoologie (Pf) Grundvorlesung Zoologie Grundpraktikum Zoologie 3 zoologische Exkursionen	V P E	Protokoll	Modulprüfung schriftlich		6
<b>BD 03</b>	Pflanzenbiologie der Moose und Farne (Wpf) Moose und Farne Archegoniaten: Moose und Farne	V Ü	Übungsaufg. Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul BD 01	7
<b>BD 04</b>	Geobotanik (Wpf) Geobotanik: Vegetationsökologie von Mitteleuropa Geobotanisches Geländepraktikum	V Ü	Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul BD 01	7
<b>BD 05</b>	Phykologie (Wpf) Thallophyten I Algenübung	V Ü	Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul MI 01	6
<b>BD 06</b>	Mykologie (Wpf) Thallophyten II Mykologische Übung	V Ü	Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul MI 01	6
<b>BD 07</b>	Tierphysiologie (Wpf) Tierphysiologie Tierphysiologie	V Ü	Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul BD 02	6

### Bereich Biodiversität (BD), 17-22 LP

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme- Voraussetzung	LP <sup>1</sup>
<b>BD 08</b>	Morphologie der Wirbeltiere (Wpf) Morphologie und Systematik der Wirbeltiere Morphologie der Wirbeltiere Exkursionen 5 Tage	V P E	Übungsaufg. Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul BD 02	9
<b>BD 09</b>	Photosynthese (Wpf) Photosynthese Photosynthese	V Ü	Vortrag Protokoll	Modulprüfung schriftlich *	Modul BD 01	7 * Modulnote = Praktikum + Modulprüfung
<b>BD 10</b>	Biochemische Ökologie (Wpf) Chemische Ökologie Sekundäre Pflanzenstoffe	V Ü	Vortrag Protokoll	Modulprüfung schriftlich *	Modul BD 01	7 * Modulnote = Praktikum + Modulprüfung
<b>BD 11</b>	Einführung in die Neurobiologie (Wpf) Grundvorlesung Neurobiologie Seminar Neurobiologie	V S	Hausarbeit	Vortrag 30 min. Vortrag 15 min. Diskussion	Modul BD 02	5
<b>BD 12</b>	Diversität der Tierwelt der Nordsee (Wpf) Marine Biodiversität Exkursion Helgoland (5 Tage)	S E		Vortrag 30 min. Vortrag Diskussion, Handout	Modul BD 02	5
<b>BD 13</b>	Physiologie und Verhaltensweisen der Insekten (Wpf) Physiologie der Insekten Exkursion Insektendiversität	V E	Übungsaufg.	Modulprüfung 20 Min. Vortrag anschl. Diskussion	Modul BD 02	5

### Bereich Molekularbiologie/Biochemie (MB), 17-22 LP

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen	Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme- Voraussetzung	LP <sup>1</sup>
<b>MB 01</b>	Biochemie (Pf)  Biochemie für Fortgeschrittene Biochemische Arbeitsmethoden	V P Vortrag Protokoll	Modulprüfung  schriftlich	Teilnahme VL NAT 04 (Biochemie)	7
<b>MB 02</b>	Grundlagen der Biochemie der Pflanzen (Pf) Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen Seminar (praktikumsbegleitend) Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen	V S Ü Protokoll	Modulprüfung  schriftlich		7
<b>MB 03</b>	Stoffwechsel (Wpf) Stoffwechsel Stoffwechsel	S P Vortrag Protokoll	Modulprüfung  schriftlich	MB 01 oder MB 02	7
<b>MB 04</b>	Einführung in die molekulare Biotechnologie (Wpf) Einführung in die molekulare Biotechnologie Einführung in die molekulare Biotechnologie	V P Vortrag Protokoll	Modulprüfung  schriftlich	MB 01 oder MB 02	9
<b>MB 05</b>	Einführung in die molekulare Mikrobiologie (Wpf) Einführung in die molekulare Mikrobiologie Einführung in die molekulare Mikrobiologie	V P Protokoll	Modulprüfung  schriftlich	MB 01 oder MB 02	9
<b>MB 06</b>	Biochem. Analyseverf. und Proteinfunktionsanal. (Wpf) Moderne biochemische Analyseverfahren Proteinfunktionsanalysen in Säugerzellen	V P Protokoll	Modulprüfung  schriftlich	MB 01 oder MB 02	7
<b>MB 07</b>	Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen (Wpf) Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen	V Ü Vortrag Protokoll	Modulprüfung  schriftlich	MB 01 oder MB 02	9
<b>MB 08</b>	Biochemie pflanzlicher Abwehr und Immunität (Wpf) Grundlagen der pflanzlicher Abwehr und Immunität Aktuelle Aspekte pflanzl. Abwehr Pflanzenimmunität	V S Ü Vortrag Protokoll	Modulprüfung  schriftlich	MB 01 oder MB 02	9

### Bereich Genetik (GE), 17-22 LP

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme- Voraussetzung	LP <sup>1</sup>
<b>GE 01</b>	Grundlagen der Genetik (Pf) Grundlagen der Genetik Kleines genetisches Praktikum Seminar (praktikumsbegleitend)	V/T Ü S/P	Prakt.klausur Protokoll	Modulprüfung schriftlich		11
<b>GE 02</b>	Methoden der Molekulargenetik (Wpf) Methoden der Molekulargenetik Arbeitsmethoden der Genetik	V P	Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul GE 01	7
<b>GE 05</b>	Laborpraktikum Genetik (Wpf) Seminar Laborpraktikum	S P	Vortrag Protokoll	Modulprüfung mündlich	Modul GE 02	6

### Bereich Mikrobiologie (MI), 17-22 LP

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme- Voraussetzung	LP <sup>1</sup>
<b>MI 01</b>	Grundlagen der Mikrobiologie (Pf) Einführung in die Mikrobiologie Grundlagen der Mikrobiologie Mikrobiologisches Einführungspraktikum	V V P	Protokoll	Modulprüfung schriftlich		12
<b>MI 02</b>	Bakteriensystematik und Taxonomie (Wpf) Anreicherung, Isolierung und Identifizierung von Mikroorganismen Seminar zur Bakteriensystematik	P S	Protokoll 2 Vorträge	Modulprüfung schriftlich	Modul MI 01	8
<b>MI 03</b>	Ökologie von Mikroorganismen (Wpf) Ökologie von Mikroorganismen Ökophysiologie von Bakterien	V P	Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul MI 01	11
<b>MI 04</b>	Allgemeine Mikrobiologie (Wpf) Allgemeine Mikrobiologie Mikrobiologisches Seminar	V S		Modulprüfung schriftlich	Modul MI 01	5

### Bereich Zellbiologie (ZB), 17-22 LP

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen	Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme-Voraussetzung	LP <sup>1</sup>
<b>ZB 01</b>	Grundlagen der tierischen Zellbiologie (Pf) Grundlagen der tierischen Zellbiologie f. Biologen Grundpraktikum der tierischen Zellbiologie Tutorium (praktikumsbegleitend)	V Ü Protokoll S Vortrag	Modulprüfung schriftlich		7
<b>ZB 02</b>	Grundlagen der pflanzlichen Zellbiologie (Pf) Grundlagen der pflanzlichen Zellbiologie Übung: Grundlagen der pflanzlichen Zellbiologie Seminar (praktikumsbegleitend)	V Ü Protokoll S	Modulprüfung schriftlich		6
<b>ZB 03</b>	Techniken der tierischen Zellbiologie (Wpf) Methoden der Zellbiologie Techniken der tierischen Zellbiologie	V Übungsaufg. Ü Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul ZB 01	7
<b>ZB 04</b>	Zellbiologie der Tiere für Fortgeschrittene (Wpf) Zellbiologie der Tiere für Fortgeschrittene Zellbiologie der Tiere für Fortgeschrittene	V Vortrag Ü Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul ZB 01	7
<b>ZB 05</b>	Zellbiologie der Pflanzen Zellbiologie der Pflanzen Zellbiologie der Pflanzen	V Ü Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul ZB 02	7
<b>ZB 06</b>	Zellbiologie d. Pflanzen-Gentransfer u. Fremdgenexpression (Wpf) Zellbiologie der Pflanzen-Gentransfer u. Fremdgenexpression Zellbiologie der Pflanzen-Gentransfer u. Fremdgenexpression	S Vortrag Ü Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul ZB 02	7
<b>ZB 07</b>	Zell. Entwicklungsbiologie v. Wirbeltieren am Bsp. Zebrafisch (Wpf) Vorlesung Entwicklungsbiologie Zebrafisch-Entwicklungsbiologie	V Übungsaufg. P Protokoll	Modulprüfung schriftlich	Modul ZB 01	9

### Bereich Zusatzqualifikationen / Professionalisierungsbereich (ZQ)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art / Dauer	Teilnahme- Voraussetzung	LP <sup>1</sup>
<b>ZQ 01</b>	Sicherheitsbelehrung, Pipettenkunde u. Inform.kompetenz (Pf) Allgemeine Sicherheitsbelehrung Einführung Pipettenbenutzung Feuerlöschübung Pipettenhandling Publikations- und Informationssysteme Recherche, Literaturbeschaffung Literaturverwaltung, Urheberrecht Texterstellung und Präsentation	 V V P P V S S S		Modulprüfung schriftlich		4
<b>ZQ 02</b>	Wahlveranstaltungen aus dem Pool-Modell der TU Braunschweig  Wahlveranstaltungen aus dem Gesamtprogramm überfachlicher Veranstaltungen der TU Braunschweig (Pool- Modell)					6

**Abkürzungen:**

**E** Exkursion  
**P** Praktikum  
**S** Seminar  
**T** Tutorium  
**Ü** Übung  
**V** Vorlesung

**Pf** Pflicht  
**Wpf** Wahlpflicht  
**LP** Leistungspunkte

<sup>1</sup> Summe der Leistungspunkte für das jeweilige Modul



## **Qualifikationsziele der Module**

### **NAT 00 Moderne Aspekte der Biologie**

Die Studierenden erwerben einen Überblick und allgemeine Kenntnisse zu den Grundlagen und modernen Aspekten der Biologie. Die Ringvorlesung vermittelt moderne Herangehensweisen zur Lösung grundlegender biologischer Fragestellungen. Molekulare Organisation lebender Organismen, Struktur und Eigenschaften biologisch wichtiger Moleküle und Prozesse am Beispiel von Mikroben, Pflanzen, niederen und höheren Tieren.

### **NAT 01 Mathematik**

Die Studierenden sind vertraut mit der Analysis von Datenmengen, der Berechnung von Konfidenzintervallen, dem Aufstellen und Auswerten von Tests und der Durchführung der einfaktoriellen Varianzanalyse. Sie erwerben die Kompetenz, sich neue, verwandte Aufgabenstellungen selbständig zu erarbeiten.

### **NAT 02 Anorganische Chemie**

Die Studierenden eignen sich grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen und der Anorganischen Chemie an. Durch theoretische Kenntnisse über Aufbau der Atome, das Periodische System der Elemente, Bindungsmodelle, Molekül-Orbital- und Valenzbindungs-Modelle, Linear Combination of Atomic Orbitals (LCAO), Valence Electron Repulsion Modelle (VSEPR), Lösungen, Schmelz- und Verdampfungsvorgänge, Massenwirkungsgesetz (MWG), Säuren u. Basen, Komplexe, Redox-Reaktionen und ausgesuchte Aspekte der Anorganischen Chemie (Stoffchemie) erlangen die Studierenden einen Überblick über die Allgemeine Chemie. An ausgewählten Beispielreaktionen erwerben die Studierenden praktische Kenntnisse im Umgang mit anorganischen Stoffen.

### **NAT 03 Organische Chemie**

Die Studierenden eignen sich grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Organischen Chemie an. Dies sind zum Beispiel Kenntnisse der Stoffklassen, der Reaktionsmechanismen, des Umgangs mit organischen Chemikalien und der präparativen Arbeitstechniken. Die Studierenden werden befähigt, einfache Transferleistungen durchzuführen und einige organische Reaktionswege vorherzusagen.

### **NAT 04 Physikalische Chemie und Biochemie**

Die Studierenden werden befähigt, im Rahmen der Prinzipien der Thermodynamik, der Kinetik und der Elektrochemie die grundlegenden physikalisch-chemischen Prozesse zu verstehen und für das Verständnis biologischer Abläufe zu verwenden. Durch die Kenntnis der Grundlagen der Biochemie und biologisch wichtiger Moleküle werden die Studierenden befähigt, biologisch wichtige Prozesse, die Struktur und Funktion von Proteinen (u.a. Enzymen) und Coenzymen sowie die Eigenschaften und die Prozessierung von Faserproteinen und Enzymmechanismen zu verstehen und anzuwenden. Die Studierenden können physikochemische Experimente mit biologischem Bezug vorbereiten, ausführen, auswerten und protokollieren.

### **NAT 05 Physik**

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über ausgewählte Bereiche der Physik, wie Grundlagen der Experimentalphysik, Mechanik, Gravitation, Elektromagnetismus, Optik, Atom- und Kernphysik und werden befähigt, dieses Wissen für biologische Fragestellungen nutzbar zu machen. Darüber hinaus wird praktische Kompetenz in speziellen Sachgebieten wie Mechanik, Elektromagnetismus, Atomphysik, Optik und Kernphysik erworben.

### **BD 01 Grundlagen der Pflanzenbiologie**

Die Studierenden werden befähigt die Systematik, Diversität und grundlegenden morphologischen und anatomischen Prinzipien der Blütenpflanzen in Theorie und Praxis zu analysieren und in der Entwicklung zu verstehen. Neben dem Erkennen und Beschreiben von allgemein gültigen Merkmalen (wie Blatt-, Spross- und Blütenaufbau) werden die Studierenden befähigt, Besonderheiten in der Anatomie als Anpassung auf unterschiedlichste Umweltbedingungen zu erfassen und zu benennen.

### **BD 02 Grundlagen der Zoologie**

Es werden die theoretischen Grundlagen der Zoologie erarbeitet: Zellen, Gewebe, Organe, Baupläne und Diversität wichtiger Tiergruppen sowie ihre Phylogenese, vergleichende funktionelle Anatomie, Tierphysiologie, Entwicklung, Evolution und praktische Arbeiten zu diesen Themen: Mikroskopie, Präparation, grundlegende Experimente. Die Studierenden werden befähigt systemische, taxonomische und evolutive Aspekte tierischen Lebens mit tierphysiologischen Abläufen in Beziehung zu setzen.

### **BD 03 Pflanzenbiologie der Moose und Farne**

Die Studierenden werden befähigt, ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse in Evolutionsbiologie, Systematik und Ökologie der Moose und Farne zu vertiefen. Dabei werden die Studierenden befähigt, verschiedene Farne und Moose makroskopisch und mikroskopisch anhand bedeutsamer Merkmale zu erkennen und in das System der Pflanzen einzuordnen. Die evolutionsgeschichtliche Bedeutung der Moos- und Farnpflanzen für die Entstehung der Blütenpflanzen wird an ausgewählten Beispielen aufgezeigt.

### **BD 04 Geobotanik**

Die Studierenden werden befähigt, ihre Kenntnisse im Bestimmen von Blütenpflanzen zu vertiefen und die wissenschaftlichen Bestimmungskriterien anzuwenden (Artbegriff, Einordnung in Gattungen und Familien). Neben dem Studium der Artenausstattung und Diversität von Lebensräumen und dem Erkennen von Anpassung an unterschiedliche Umweltbedingungen werden die Studierenden unterwiesen in der Anwendung grundlegender vegetationsökologischer Methoden in verschiedenen Lebensräumen: u. a. Pflanzensoziologische Aufnahmen, Kartierung, Tabellenarbeit und Bestimmung ökologischer Parameter.

#### **BD 05 Phykologie**

Es wird Sachkompetenz über spezielle Aspekte der Biologie, Systematik und Ökologie der Algen mit vielen praktischen Untersuchungen erworben. Die Studierenden werden befähigt, in Gewässerproben vorgefundene Algenspezies mikroskopisch anhand von bedeutsamen Merkmalen zu identifizieren, in das System der Algen einzuordnen und ihren ökologischen Zeigerwert zu interpretieren.

#### **BD 06 Mykologie**

Die Studierenden werden befähigt, ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse der Biologie, Systematik und Ökologie der Pilze und der pilzähnlichen Protisten zu vertiefen. Dabei werden die Studierenden befähigt, verschiedene Pilze makroskopisch und mikroskopisch anhand charakteristischer Merkmale zu erkennen und in das System der Pilze einzuordnen.

#### **BD 07 Tierphysiologie**

Erarbeitung wichtiger Bereiche der Tierphysiologie durch vergleichende Betrachtung und Untersuchung an ausgewählten Arten und Organen einschließlich der Erprobung moderner physiologischer Methoden. Die Studierenden werden befähigt, tierphysiologische Experimente durchzuführen und durchgeführte Experimente nach wissenschaftlichen Standards analysieren zu können.

#### **BD 08 Morphologie der Tiere**

Erwerb vertiefter Kenntnisse über die Vielfalt der Wirbeltiere. Hervorhebung von Besonderheiten und praktische, vergleichende Untersuchungen ausgewählter Arten mit Betonung evolutionärer Aspekte. Die Studierenden erwerben die Kompetenz Abläufe der Evolution kritisch zu beleuchten und in evolutiven Zusammenhängen zu denken.

#### **BD 09 Photosynthese**

Die Studierenden werden befähigt, ihre Kenntnisse im Bereich der pflanzlichen Photosynthese in Theorie und Praxis anzuwenden und zu vertiefen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Photosyntheseraten in Abhängigkeit unterschiedlicher Randbedingungen zu bestimmen; dabei kommen neben polarographischen Methoden (O<sub>2</sub>-Elektrode) unterschiedliche Verfahren der Fluoreszenzmessung zum Einsatz. In Kombination mit biochemischen Analysen (Elektrophorese der Chlorophyll-Protein-Komplexe, Bestimmung von Enzymaktivitäten) werden die Studierenden befähigt, die komplexen Zusammenhänge der pflanzlichen Photosynthese auf den unterschiedlichen Ebenen der Pflanzenbiologie zu erkennen.

#### **BD 10 Biochemische Ökologie**

Die Studierenden werden befähigt, grundlegende Kenntnisse der chemischen Ökologie unter besonderer Berücksichtigung des pflanzlichen Sekundärstoffwechsels zu erlangen; dabei kommt der Analyse der unterschiedlichen Naturstoffklassen (Phenole, Alkaloide, Terpenoide) eine besondere Bedeutung zu. Die Studierenden erlernen unterschiedliche

Extraktionstechniken und die grundlegenden chromatographischen Methoden (DC, HPLC, und GLC). Zugleich erfolgt eine Vertiefung der Kenntnisse über die Bedeutung pflanzlicher Naturstoffe für die Interaktionen von Pflanzen mit anderen Organismen.

#### **BD 11 Einführung in die Neurobiologie**

Erarbeitung von theoretischen Grundlagen der Neurobiologie: Neurone, Gliazellen, Mechanismen von Lern- und Gedächtnisvorgängen, Nervensysteme (Anatomie und Evolution), psychische Erkrankungen, neurodegenerative Erkrankungen (Alzheimer, Parkinson). Die Studierenden werden befähigt neurobiologische Zusammenhänge zu durchdringen. Sie erwerben die Kompetenz neurobiologische Fachliteratur zu lesen und in einen Vortrag zusammenfassen zu können.

#### **BD 12 Diversität der Tierwelt der Nordsee**

Erarbeitung von Kompetenzen zur Organismen-Vielfalt und zur funktionellen Biodiversität im marinen Lebensraum. Darüber hinaus werden beispielhaft Antworten auf angewandte Fragen zum Monitoring und zur Indikatorfunktion der Biodiversität sowie zur Nutzung ausgewählter Organismen erarbeitet.

#### **BD 13 Physiologie und Verhaltensweisen der Insekten**

Die Vorlesung verfolgt das Ziel, den Studierenden das grundlegende Prinzip des hierarchischen Aufbaus des Verhaltens bzw. von Verhaltensweisen zu vermitteln. Hierbei werden die dem Verhalten zugrunde liegenden komplexen (neuronalen) Mechanismen durch adäquate Fragestellungen und Methoden angegangen. Da die Ausbildung sichtbarer Verhaltensweisen die Koordination einer Hierarchie von verschiedenen Organisationsebenen (periphere und zentrale Informationsverarbeitungsprozesse innerhalb der Reiz-Reaktionskette) erfordert, werden daher diese komplexen Zusammenhänge an („einfacher gebauten“) Wirbellosen, wie z. B. Insekten, untersucht. Auch durch vergleichende physiologische Aspekte sollen die Studierenden das grundlegende Prinzip von auslösenden, steuernden und regelnden Mechanismen erkennen, die dem Verhalten zugrunde liegen.

#### **MB 01 Biochemie**

Die Studierenden erkennen Zusammenhänge in den allgemeinen Prinzipien und den Details der Stoffwechselwege sowie den Reaktionsmechanismen von Enzymen und erwerben Kenntnisse über Struktur und Funktion der Proteine anhand von Beispielen, Protein/DNA-Bindung, etc. Die theoretischen Kenntnisse werden in praktischen Übungen biochemischer Methoden und Analysetechniken umgesetzt und befähigen die Studierenden erworbenes Literaturwissen in experimentelle Laborsituationen zu transferieren.

#### **MB 02 Grundlagen der Biochemie der Pflanzen**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Biochemie, über biologisch wichtige Moleküle und Prozesse, sowie über Struktur und Funktion von Proteinen. Zugleich erfolgt eine Vertiefung der Zusammenhänge des Primärstoffwechsels der Pflanzen und der Grundlagen der Photosynthese sowie von Transportprozessen unter praktischer Einbeziehung moderner molekularbiologischer Methoden. Die Studierenden werden befähigt neue wissenschaftliche Ergebnisse in einen bestehenden Wissenskanon einzubauen und kritisch zu bewerten.

### **MB 03 Stoffwechsel**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Stoffwechselanalyse von Bakterien sowie die dafür eingesetzten modernen Methoden (GC-MS, LC-MS) in Theorie und praktischen Versuchen. Des weiteren werden spezielle Gebiete der Enzymkinetik und -inhibierung theoretisch vorgestellt und praktisch angewendet.

### **MB 04 Einführung in die Molekulare Biotechnologie**

Die Studierenden lernen, die Grundlagen der molekularen Biotechnologie zu verstehen und diese Kenntnisse auf Anwendungen wie rekombinante Produktion von Biomolekülen, Protein-Engineering, kombinatorische Methoden und Metabolic Engineering zu übertragen. Außerdem erwerben sie die praktische Kompetenz in grundlegenden Methoden der molekularen Biotechnologie.

### **MB 05 Einführung in die Molekulare Mikrobiologie**

Die Studierenden beherrschen grundlegende Techniken der Klonierung von Reportergenkonstrukten und der Analyse der Genexpression, der Überexpression und Reinigung von Proteinen mit theoretischem Hintergrund und praktischer Erprobung.

### **MB 06 Biochemische Analyseverfahren und Proteinfunktionsanalysen**

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse moderner biochemischer und instrumenteller Analytik verschiedener Gebiete der Molekularbiologie und Immuncytochemie wie z.B. DNA- und Protein-Microarrays, Durchfluss-Zytometrie, RT-PCR, Fluoreszenzmikroskopie. Sie werden befähigt neues Wissen auf diesen Gebieten selbständig zu erarbeiten und neue Forschungsergebnisse kritisch zu bewerten. Darüber hinaus erwerben sie die Kompetenz auf diesen Gebieten Experimente unter Anleitung durchführen zu können.

### **MB 07 Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen**

Die Studierenden werden befähigt die Grundlagen der pflanzlichen Biochemie zu durchdringen und auf diesem Gebiet Transferleistungen zu erbringen. Schwerpunkte sind dabei die Assimilationsprozesse der Pflanzen, Vertiefung und Erweiterung der Grundlagen der Photosynthese und von Transportprozessen in Pflanzen, sowie die hormonelle Steuerung pflanzlicher Entwicklungsprozesse. Dies geschieht unter Einbeziehung des Sekundärstoffwechsels und der Regulationsmechanismen. Dabei werden genetische und biotechnologische, physiologische und analytische Aspekte grundlegend behandelt.

### **MB 08 Biochemie pflanzlicher Abwehr und Immunität**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die komplexen Abwehrsysteme der Pflanzen zur Anpassung an die Umwelt, die auf molekularer Ebene denen der Tiere oftmals ähneln. Dazu zählen konstitutive und induzierbare Mechanismen, von denen in diesem Kurs die pflanzentypischen Regulationsprozesse vorgestellt werden.

### **GE 01 Grundlagen der Genetik**

Die Studierenden erwerben die Kompetenz Ergebnisse der klassischen und molekularen Genetik kritisch zu bewerten: Neben der Kreuzungsgenetik werden Aufbau und Struktur der DNA, Replikation, Transkription und Translation besprochen. Die Studierenden werden befähigt, die Grundprinzipien von Mutation, DNA-Reparatur und Genregulation zu erläutern.

### **GE 02 Methoden der Molekulargenetik**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Methoden der Molekulargenetik. Sie sollen die Grundtechniken wie Arbeiten mit DNA- modifizierenden Enzymen, Klonierungsmethoden, PCR und Genexpressionsanalysen beherrschen und die Kompetenz erwerben, genetische Experimente durchzuführen.

### **GE 05 Laborpraktikum Genetik**

Aufbauend auf Kenntnissen des Moduls Methoden der Molekulargenetik wird in einem Laborpraktikum durch Mitarbeit an einem Forschungsprojekt die Fähigkeit zur Lösung aktueller Fragestellungen mit Einsatz moderner Methoden erlernt.

### **MI 01 Grundlagen der Mikrobiologie**

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der Biologie von Mikroorganismen, deren Zellstrukturen, Physiologie, Genetik und Ökologie sowie von mikrobiologischen Arbeitstechniken und Methoden. Sie werden befähigt, ihre Kenntnisse in Theorie und Praxis selbständig anzuwenden, Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten.

### **MI 02 Bakteriensystematik und Taxonomie**

Die Studierenden erwerben die Kompetenz die Bakteriensystematik und deren Taxonomie in Grundzügen zu analysieren. Sie werden befähigt, gezielte Strategien zur Anreicherung und Isolierung von Bakterien anzuwenden. Sie können selbst isolierte Bakterienstämme selbständig unter Nutzung der aktuellen Literatur bis zur Art bestimmen. Im Seminar erhalten sie die Kompetenz, wissenschaftliche Texte zu analysieren und den Inhalt zu referieren.

### **MI 03 Ökologie von Mikroorganismen**

Die Studierenden erwerben einführende Kenntnisse zur Ökophysiologie von Bakterien (biologische, chemische, physikalische Wechselwirkungen im Freiland) an ausgewählten theoretischen und praktischen Beispielen. Die Studierenden werden befähigt, selbständig geeignete Methoden anzuwenden um chemische und physikalische Parameter eines Habitats und die Biodiversität in situ zu erfassen und die physiologischen Leistungen zu analysieren. Sie können die erfassten Daten bewerten und die Zusammenhänge verstehen.

#### **MI 04 Allgemeine Mikrobiologie**

In der Vorlesung werden die Kenntnisse der Studierenden über die Struktur und Funktion der Zellen der Mikroorganismen und das Verständnis des Zusammenspiels von Organismen vertieft. Sie werden befähigt, sich in einem Seminar in aktuelle Probleme der Mikrobiologie einzuarbeiten, unter Verwendung neuer wissenschaftlicher Publikationen. Sie erwerben Kompetenz in Präsentation und Vortragstechnik.

#### **ZB 01 Grundlagen der tierischen Zellbiologie**

Die Studierenden erwerben Kompetenz, die Grundlagen der tierischen Zellbiologie kritisch zu durchdringen: Zellaufbau, Zellkompartimentierung, Organellen, zelluläre Funktionen und Interaktionen. Weiterhin sollen grundlegende Kenntnisse in der Kultivierung von tierischen Zellen in Theorie und Praxis vermittelt werden.

#### **ZB 02 Grundlagen der pflanzlichen Zellbiologie**

Die Studierenden erwerben die theoretischen Grundlagen der pflanzlichen Zellbiologie: Zellaufbau, Zellkompartimentierung, Organellen, zelluläre Funktionen und Interaktionen. Die Studierenden werden befähigt, Zell- und Gewebetypen in Blättern, Spross und Wurzeln zu erkennen und zu beschreiben. Die Bedeutung von Kompartimenten pflanzlicher Zellen mit ihren unterschiedlichen Funktionen wird anhand von Chloroplasten, Vacuolen und der pflanzlichen Zellwand studiert. Dabei sind neben makroskopischen Untersuchungen insbesondere die unterschiedlichen Mikroskopiertechniken (Durchlichtmikroskop, Elektronenmikroskopie und Laser-scanning-Mikroskopie) Gegenstand der Arbeiten.

#### **ZB 03 Techniken der tierischen Zellbiologie**

Die Studierenden erwerben Wissen in der Begründung und Anwendung der verschiedenen Methoden und Techniken der Zellbiologie. Sie werden befähigt ihre Kenntnisse in Theorie und Praxis selbständig anzuwenden. Sie erwerben die Kompetenz zellbiologische Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten sowie diese darzustellen.

#### **ZB 04 Zellbiologie der Tiere für Fortgeschrittene**

Die Studierenden werden befähigt selbständig weiterführende Zusammenhänge der tierischen Zellbiologie wie Regulation des Zellzyklus, Signaltransduktion und Rezeptoren zu erkennen. Es sollen verschiedene Methoden der molekularen Zellbiologie zur Analyse zellulärer Prozesse vermittelt werden.

#### **ZB 05 Zellbiologie der Pflanzen**

Die Studierenden werden befähigt, ihre Kenntnisse in pflanzlicher Zellbiologie durch theoretische Vertiefung, z.B. der Zelldifferenzierung, der Embryogenese, der Interaktion von Zellkompartimenten unter Verwendung geeigneter molekularbiologischer Verfahren zu erweitern. Dabei werden die Studierenden in die Lage versetzt, Grundtechniken der Zellfraktionierung bei Pflanzen zu erlernen und die Isolierung und Fusion von Protoplasten zu vertiefen.

#### **ZB 06 Zellbiologie der Pflanzen – Gentransfer und Fremdgenexpression**

Die Studierenden werden befähigt, ihre Kenntnisse der pflanzlichen Zellbiologie durch Einführung und theoretische Einarbeitung in aktuelle Forschungsfelder und Anwendung ausgewählter moderner Methoden einzuordnen. Dabei werden sie in die Lage versetzt, die Methoden des Gentransfers umfassend zu verstehen und anzuwenden (direkter und indirekter DNA-Transfer in pflanzliche Zellen) und eine nachfolgende Analyse der transformierten Zellen durchzuführen (transienter Fremdgen-Nachweis, Analyse stabil transformierter Pflanzen). Neben den enzymkinetischen Reportergen-Nachweismethoden werden die Studierenden befähigt, Fremdgenexpression mittels Licht- und konfokaler Laserscanningmikroskopie zu analysieren.

#### **ZB 07 Zelluläre Entwicklungsbiologie von Wirbeltieren am Beispiel Zebrafisch**

Die Studierenden sollen Kenntnisse der grundlegenden Zusammenhänge von Morphogenese, Zellbiologie und Genetik in der Embryonalentwicklung von Wirbeltieren erwerben und die ihr zugrunde liegenden zellulären und molekularen Prinzipien verstehen. Dabei werden den Studierenden aktuelle Beispiele aus der entwicklungsbiologischen und –genetischen Originalliteratur vorgestellt und auf ihren Kerninhalt zusammengefasst. Die parallele Laborarbeit vermittelt ihnen Grundkenntnisse im Umgang mit dem Modellorganismus Zebrafisch und seinen Einsatzmöglichkeiten zur experimentellen Beantwortung von Fragen zur Genetik, Zellbiologie, Toxikologie und Verhalten. Darüber hinaus erlernen sie basale Methoden des entwicklungsgenetischen Experimentierens sowie der mikroskopischen Analyse und damit die Fähigkeit, die Aussagekraft experimenteller entwicklungsgenetischer Beweisführung einschätzen zu lernen.

#### **ZQ 01 Sicherheitsbelehrung, Pipettenkunde und Informationskompetenz**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Teil „Sicherheitsbelehrung“ über die Grundlagen allgemeiner und spezieller Gefahren im Labor, Verhalten in Gefahrensituationen (Brand etc.), sicheres Arbeiten in S1- und S2-Laboratorien und werden befähigt, erworbenes Wissen in experimentelle Laborsituationen zu transferieren. Im Teil „Pipettenkunde“ werden die Studierenden in theoretischen und praktischen Übungen befähigt, den richtigen Umgang mit variablen Pipetten zu erlernen und die Kalibrierung/Wartung dieser Pipetten richtig durchzuführen.

Informationskompetenz hat eine Schlüsselfunktion in der modernen Wissensgesellschaft und stellt einen entscheidenden Faktor für den Erfolg in Studium, Forschung und Beruf dar. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zu Bibliotheksbenutzung, Datenbank- und Internetrecherchen, Literaturbeschaffung. Sie lernen mit den gefundenen Informationen kritisch umzugehen, erhalten eine Einführung in Literaturverwaltungssysteme und werden mit Grundlagen des Urheberrechts vertraut gemacht. Sie sollen ihre eigenen Ergebnisse darstellen und präsentieren können und lernen die verschiedenen Publikationsmöglichkeiten kennen.



## **ZQ 02 Wahlveranstaltungen aus dem Pool-Modell der TU Braunschweig**

### **I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs**

Die Studierenden werden befähigt, ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.

### **II. Wissenschaftskulturen**

Die Studierenden lernen Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen kennen; lernen sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengebieten auseinanderzusetzen und zu arbeiten, können aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften diskutieren und bewerten, erkennen die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen, kennen genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen und können sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinandersetzen.

### **III. Handlungsorientierte Angebote**

Die Studierenden werden befähigt, theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen. Sie erwerben verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen, Anwendungskriterien bestimmter Verfahrens- und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u. a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen). Je nach Veranstaltungsschwerpunkt erwerben die Studierenden die Fähigkeit, Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden, Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten, kooperativ im Team zu arbeiten, Konflikte zu bewältigen, Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder sich in einer anderen Sprache auszudrücken. Durch die handlungsorientierten Angebote sind die Studierenden in der Lage, in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern. Sie erwerben Qualifikationen, die ihnen den Eintritt in das Berufsleben erleichtern und in allen beruflichen Situationen zum Erfolg beitragen.